



ETA-Danmark A/S (*SpA*)
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Organismo autorizzato e notificato
ai sensi dell'art. 29 del
Regolamento (UE) N. 305/2011
del Parlamento Europeo e del
Consiglio del 9 marzo 2011

MEMBER OF EOTA



Valutazione Tecnica Europea, ETA - 23/0330 del 28/06/2023

I Parte generale

Organismo di Valutazione Tecnica (TAB) rilasciante la Valutazione Tecnica Europea (ETA) designato ai sensi dell'art. 29 del regolamento (UE) n. 305/2011:
ETA-Danmark A/S (*SpA*)

Denominazione commerciale del prodotto da costruzione:

LignoLoc® chiodi a base di legno con testa per assemblaggi

Famiglia di prodotti a cui appartiene il sunnominato prodotto da costruzione:

Chiodi a base di legno per assemblaggi

Produttore:

Raimund Beck Nageltechnik GmbH
Raimund-Beck-Straße 1
A-5270 Mauerkirchen
Internet www.beck-fastening.com

Stabilimento di produzione:

Raimund Beck Nageltechnik GmbH
Raimund-Beck-Straße 1
A-5270 Mauerkirchen

La presente Valutazione Tecnica Europea contiene:

10 pagine, compresi 3 allegati che costituiscono parte integrante del documento

La presente Valutazione Tecnica Europea è rilasciata ai sensi del regolamento (EU) n. 305/2011, in base a:

Documento per la Valutazione Europea (EAD) n. EAD 130767-00-0603 "Chiodi a base di legno per assemblaggi".

Questa versione sostituisce:

-

Le traduzioni della presente Valutazione Tecnica Europea in altre lingue dovranno essere pienamente conformi al testo del documento originale e dovranno essere contrassegnate come traduzioni.

La trasmissione della presente Valutazione Tecnica Europea, inclusa quella per via elettronica, deve essere in versione integrale (ad eccezione dell'allegato/degli allegati riservati di cui sopra). Tuttavia una trasmissione parziale è possibile con il consenso scritto dell'Organismo di Valutazione Tecnica emittente. Si deve sempre dichiarare se si tratta di una riproduzione parziale.

II PARTE SPECIFICA DELLA VALUTAZIONE TECNICA EUROPEA

1 Descrizione tecnica del prodotto

I chiodi Beck LignoLoc® con testa sono prodotti in legno di faggio lamellare densificato in conformità alla norma EN 61061-3-1 con una densità minima di 1100 kg/m³. Il gambo dei chiodi LignoLoc® con testa è di forma cilindrica e profilato su parte della lunghezza.

Non è necessario l'uso di protezione contro la corrosione. Vedere l'Allegato A per il disegno illustrante i materiali e le dimensioni dei chiodi certificati dal presente ETA.

Struttura

La serie comprende chiodi di 4,7 mm di diametro. La lunghezza varia da 52 mm a 100 mm. Le altre dimensioni risultano dall'Allegato A.

2 Specifica della destinazione d'uso in conformità con il Documento di Valutazione Europea (di seguito EAD)

I chiodi vengono usati per assemblaggi di legno massiccio su legno massiccio o di pannelli su legno massiccio in strutture portanti con elementi in legno tenero di per esempio legno massiccio, legno lamellare incollato, legno lamellare a strati incrociati, legno microlamellare LVL e simili elementi incollati o elementi strutturali a base di legno.

I pannelli a base di legno devono unicamente essere posizionati dal lato della testa del chiodo. Con i chiodi Beck LignoLoc® con testa possono essere usati i seguenti pannelli:

- pannelli di legno massiccio in conformità alle norme EN 13353 e EN 13986 o ETA (densità minima 400 kg/m³ e massima 700 kg/m³),

I chiodi devono essere inseriti nel legno senza effettuare un preforo e perpendicolarmente alla fibratura.

La progettazione degli assemblaggi deve essere basata sulla forza di inserimento caratteristica degli elementi e delle caratteristiche dei momenti flettenti massimi dei chiodi. I valori di progettazione devono essere basati sui valori caratteristici in conformità alla norma Eurocodice 5 o altra norma nazionale appropriata.

Questi chiodi sono previsti per essere usati in assemblaggi sottoposti a carichi statici o quasi statici.

I chiodi a carico assiale possono essere usati in tutte le classi di durata del carico.

A causa della duttilità limitata degli assemblaggi, nella progettazione di assemblaggi con chiodi LignoLoc si dovrà tener conto di tutte le azioni che comportino carichi sui fissaggi.

Le clausole della presente Valutazione tecnica Europea (ETA) sono basate su una durata della vita utile prevista per i chiodi Beck LignoLoc® di 50 anni.

Le indicazioni fornite sulla vita utile non possono essere interpretate come una garanzia data dal produttore o dall'Organismo di Valutazione Tecnica, ma devono essere considerate come un mezzo per la scelta dei giusti prodotti rispetto ad una vita utile economicamente ragionevole prevista della costruzione.

3 Prestazioni del prodotto e riferimenti ai metodi di valutazione

Caratteristiche	Valutazione delle caratteristiche
3.1 Resistenza meccanica e stabilità*) (BWR1)	
Massimo momento flettente	Vedere Allegato B
Rigidità dell'assemblaggio	Vedere Allegato B
Capacità di tensione	Valori caratteristici $f_{tens,k}$: chiodi LignoLoc® con testa d = 4,7 mm: $f_{tens,k} = 1,4 \text{ kN}$
3.2 Sicurezza in caso di incendio (BWR2)	
Reazione al fuoco	Si valuta che i chiodi siano in grado di soddisfare i requisiti delle seguenti classi di reazione al fuoco del legno compensato in conformità alla norma EN 636, conformemente alle disposizioni della Decisione dell'UE 2007/348/EC senza richiedere prove, sulla base dell'elenco in detta Decisione: Classe E, se utilizzati su materiali a base di legno di almeno classe E Class D-s2,d0, se utilizzati su materiali a base di legno di classe D-s2,d0 o più alta
3.3 Aspetti generali connessi alle prestazioni del prodotto	
	Si valuta che i chiodi abbiano una durata e una funzionalità soddisfacenti se utilizzati in strutture in legno utilizzando le specie di legno descritte in Eurocodice 5 e soggetti alle condizioni definite nelle classi di servizio 1, 2 e 3

*) Vedere ulteriori informazioni nelle sezioni 3.4 – 3.6.

3.4 Resistenza meccanica e stabilità

Le capacità di carico dei chiodi con testa Beck LignoLoc® sono applicabili ai materiali a base di legno menzionati al paragrafo 2 anche nel caso in cui nel testo seguente sia stato usato il termine legno.

Le capacità caratteristiche di carico laterale e le capacità caratteristiche di estrazione assiale dei chiodi con testa Beck LignoLoc® devono essere utilizzate nella progettazione in conformità alla norma Eurocodice 5 o a una norma nazionale appropriata. Le formule per le capacità di carico sono ridotte alle densità caratteristiche dei materiali a base di legno non preforati fino a 460 kg/m³. Persino quando il materiale a base di legno non preforato avesse una maggiore densità, questo fattore non deve essere usato nelle formule.

Le capacità stabilite di seguito sono applicabili ad assemblaggi legno su legno o pannelli su legno.

Il diametro dei chiodi deve essere maggiore della larghezza massima degli interstizi degli strati del legno lamellare a strati incrociati.

Se applicabili si deve tener conto degli ETA per gli elementi strutturali o per i pannelli a base di legno.

Capacità assiale all'estrazione

La capacità caratteristica assiale all'estrazione, $F_{ax,Rk}$, di un chiodo con testa Beck LignoLoc® in elementi di legno non preforati viene calcolata in base a:

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ 1; \frac{t_{pen}}{8 \cdot d} \right\} \cdot \frac{f_{ax,k} \cdot k_{mod,ax}}{\gamma_{M_{pen}}} \cdot d \cdot t_{pen} \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^0,8 \text{ [N]}$$

dove:

$f_{ax,k}$ è il parametro caratteristico di estrazione espresso in N/mm², vedere Tabella 1

Tabella 1: Parametri caratteristici di estrazione in N/mm² per chiodi con testa Beck LignoLoc® conficcati in elementi in legno

d chiodo [mm]	$f_{ax,k}$ [N/mm²]
4,7	7,0

$k_{mod,ax}$ è il coefficiente di correzione del chiodo, vedere Tabella 2, o del legno, vale il valore più basso

Tabella 2: Coefficienti di correzione $k_{mod,M}$ e $k_{mod,ax}$ per chiodi con testa Beck LignoLoc® per le classi di servizio 1 e 2

Classe durata carico	$k_{mod,M}$	$k_{mod,ax}$
Permanente	0,35	-
A lungo termine	0,40	-
A medio termine	0,50	0,40
A breve termine	0,60	0,50
Istantaneo	0,90	0,80

Tabella 3: Coefficienti di correzione $k_{mod,M}$ e $k_{mod,ax}$ per chiodi con testa Beck LignoLoc® per la classe di servizio 3

Classe durata carico	$k_{mod,M}$
Permanente	0,35
A lungo termine	0,40
A medio termine	0,40
A breve termine	0,50
Istantaneo	0,60

d è il diametro nominale del chiodo in mm,

t_{pen} è la profondità di penetrazione lato punta ~~o smusso~~ [mm]

Lato punta: $t_{pen} \geq 8 \cdot d$

ρ_k è la massa volumica caratteristica dell'elemento in legno espressa in kg/m³, $\rho_k \leq 460$ kg/m³.

Capacità di estrazione della testa

La capacità progettuale di estrazione della testa di un chiodo con testa LignoLoc® deve essere calcolata in conformità alla norma EN 1995-1-1 da:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \frac{f_{head,k} \cdot k_{mod,M}}{\gamma_{M_{\alpha}}} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^0,8 \text{ [N]}$$

dove:

$F_{ax,\alpha,Rk}$ è la capacità caratteristica assiale all'estrazione della testa ad un angolo di $\alpha = 90^\circ$ alla fibratura [N]

$f_{head,k}$ è il parametro caratteristico di strappo della testa, $f_{head,k} = 12,0$ MPa

$k_{mod,M}$ è il coefficiente di correzione del chiodo, vedere le tabelle 2 e 3 o del legno, vale il valore più basso

d_h è il diametro nominale della testa del chiodo, $d_h = 6,3$ mm.

ρ_k è massa volumica caratteristica del lato testa dell'elemento in legno espressa in kg/m³, $\rho_k \leq 460$ kg/m³

Capacità di carico laterale

La capacità portante caratteristica, $F_{v,Rk}$, di un chiodo con testa Beck LignoLoc® in un assemblaggio legno su legno o pannello su legno deve essere calcolata come segue:

$$F_{v,Rd} = \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \sqrt{1,5 \cdot M_{u,d} \cdot f_{h,1,d} \cdot d} \cdot \min \begin{cases} 1 \\ t_1 / t_{1,req} \\ t_2 / t_{2,req} \end{cases} \text{ [N]}$$

dove:

$f_{h,1,d}$ è la forza [MPa] progettata di penetrazione del legno o di un pannello a base di legno nell'elemento 1 in base alla norma EN 1995-1-1;

$$f_{h,1,d} = \frac{f_{h,1,k} \cdot k_{mod,1}}{\gamma_M}$$

$k_{mod,1}$ è il coefficiente di correzione per la classe di durata del carico e della classe di servizio dell'elemento 1

$f_{h,1,k}$ è la resistenza caratteristica al rifollamento dell'elemento 1 in base alla norma EN 1995-1-1 o a ETA

Per elementi in legno:

$$f_{h,1,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{(1,35 + 0,015 \cdot d) \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

ρ_k è la massa volumica caratteristica dell'elemento in legno espressa in kg/m³, $\rho_k \leq 460$ kg/m³

α è l'angolo fra un carico e la direzione della fibratura

γ_M è il coefficiente parziale per le proprietà dei materiali in conformità alla norma EN 1995-1-1 o alle disposizioni nazionali

$M_{u,d}$ è il valore di progettazione del momento flettente massimo del chiodo LignoLoc[®]

$$M_{u,d} = \frac{M_{u,k} \cdot k_{mod,M}}{\gamma_M}$$

$k_{mod,M}$ è il coefficiente di correzione per la classe di durata del carico e la classe di servizio del chiodo LignoLoc[®] in conformità alla tabella 2

$$\beta = f_{h,2,d}/f_{h,1,d}$$

$f_{h,2,d}$ è la resistenza di progettazione al rifollamento [MPa] del legno dell'elemento 2 in base alla norma EN 1995-1-1

$$f_{h,2,d} = \frac{f_{h,2,k} \cdot k_{mod,2}}{\gamma_M}$$

$k_{mod,2}$ è il coefficiente di correzione per la classe di durata del carico e la classe di servizio dell'elemento 2

$f_{h,2,k}$ è la resistenza caratteristica al rifollamento nell'elemento 2 in conformità alla norma EN 1995-1-1 o a ETA

$$f_{h,2,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{(1,35 + 0,015 \cdot d) \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

γ_M è il coefficiente parziale per le proprietà dei materiali in conformità alla norma EN 1995-1-1 o alle disposizioni nazionali

d è il diametro nominale del chiodo [mm]

t_1 è la profondità di penetrazione del chiodo nell'elemento 1 [mm];

t_2 è la profondità di penetrazione del chiodo, inclinazione compresa, nell'elemento 2 [mm];

$t_{1,req}$ Spessore richiesto dell'elemento 1

$$t_{1,req} = \left(\sqrt{\frac{\beta}{1+\beta}} + 1 \right) \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot M_{u,d}}{0,75 \cdot f_{h,1,d} \cdot d}}$$

$t_{2,req}$ Spessore richiesto dell'elemento 2

$$t_{2,req} = \left(\sqrt{\frac{1}{1+\beta}} + 1 \right) \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot M_{u,d}}{0,75 \cdot f_{h,2,d} \cdot d}}$$

Momento flettente massimo

Il momento caratteristico massimo $M_{u,k}$, di un chiodo Beck LignoLoc[®] è indicato nella tabella B.1 dell'Allegato B in funzione del diametro del chiodo.

I seguenti spessori del pannello si applicano al legno ed ai pannelli a base di legno del paragrafo 2:

- Legno: $24 \text{ mm} \leq t_1 \leq 40 \text{ mm}$

Chiodi soggetti a carico combinato laterale e le

Per gli assemblaggi chiodati sottoposti a una combinazione di carico assiale e laterale, deve essere rispettata la seguente espressione:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

dove

$F_{ax,Ed}$ Forza assiale di progetto sul chiodo

$F_{v,Ed}$ Forza laterale di progetto sul chiodo

$F_{ax,Rd}$ Valore di progetto della capacità assiale all'estrazione del chiodo

$F_{v,Rd}$ Capacità portante di progetto di chiodo a carico laterale

Per i chiodi LignoLoc[®] con testa in elementi di legno massello resinoso, legno lamellare incollato e prodotti simili, la spaziatura minima, le distanze da bordi e estremità sono indicate nella norma EN 1995-1-1 (Eurocodice 5) clausole 8.3.1.2 e tabella 8.2 per chiodi in fori non preforati.

3.5 Aspetti connessi alle prestazioni del prodotto

3.5.1 Non è richiesta la protezione alla corrosione nelle classi di servizio 1, 2 e 3.

3.6 Aspetti generali connessi all'idoneità all'uso del prodotto

I chiodi vengono prodotti in conformità alle regole del presente ETA utilizzando il processo di fabbricazione identificato durante l'ispezione dell'impianto da parte dell'organismo di ispezione e riportato nella documentazione tecnica.

L'installazione deve essere fatta in conformità alle disposizioni di Eurocodice 5 oppure di altro codice nazionale adeguato purché non sia definito diversamente qui di seguito. Per l'installazione devono essere osservate le istruzioni di Raimund Beck Nageltechnik GmbH.

Per gli elementi portanti in conformità agli ETA devono essere osservati i termini ETA.

4 Attestazione e verifica della costanza della prestazione (AVCP)

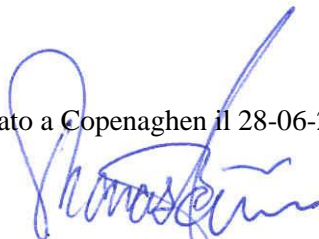
4.1 Il sistema AVCP

In conformità alla Decisione 2003/640/EC della Commissione, come da emendamento, il sistema di attestazione e verifica della costanza della prestazione (vedere Allegato V to Regulation (EU) No 305/2011) è il sistema 2+.

5 Dettagli tecnici necessari per l'attuazione del sistema AVCP, come previsti dall'EAD applicabile

I dettagli tecnici necessari per l'attuazione del sistema AVCP sono fissati nel programma di controllo depositato presso ETA-Danmark prima della marcatura CE.

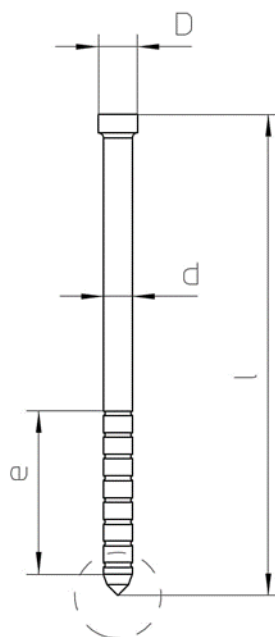
Rilasciato a Copenaghen il 28-06-2023 da



Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

Allegato A
Disegno dei chiodi Beck LignoLoc® con testa

d	±5%	4,7mm	Material: -EN 61061 -min. 1100 kg/m ³
D	±5%	6.3mm	
l	±5%	52-100mm	
e	min.	22mm	



POINT VARIATIONS	

Allegato B
Momenti e rigidezza caratteristici massimi per i chiodi con testa Beck LignoLoc®

Tabella B.1 Momenti caratteristici massimi per i chiodi con testa Beck LignoLoc®

Diametro chiodo [mm]	M _{u,k} [Nmm]
4,7	1800

Rigidezza dell'assemblaggio

Il seguente modulo di scorrimento K_{ser} deve essere usato per i chiodi con testa Beck LignoLoc® sottoposti a carico laterale:

$$K_{ser} = \frac{F_{v,Rk}}{1,0 \text{ mm}} \tag{B.1}$$

Allegato C - istruzioni
Progettazione di pareti a diaframma con l'utilizzo di chiodi con testa Beck LignoLoc®

Il metodo semplificato descritto in questo allegato deve unicamente essere applicato alle pareti a diaframma munite di ancoraggi all'estremità, cioè in cui l'elemento verticale all'estremità è direttamente connesso alla costruzione sottostante.

Il valore di progetto della capacità portante di piastra $F_{v,Rd}$ (resistenza di piastra o "racking strenght") sotto una forza orizzontale $F_{v,Ed}$ agente sul lato superiore di un pannello montato a sbalzo e assicurato contro il sollevamento (tramite azioni verticali oppure ancoraggi) deve essere determinato utilizzando il seguente metodo di analisi semplificato per pareti costituite da uno o più pannelli in cui il singolo pannello consiste in un foglio fissato a un lato ad un telaio in legno, a condizione che:

- la spaziatura dei mezzi di unione sia costante lungo il perimetro di ciascun foglio
- la larghezza di ciascun foglio sia almeno $h/4$.

Per pareti realizzate con diversi pannelli il valore di progetto della capacità portante di piastra di una parete sia calcolata da:

$$F_{v,wp,Rd} = \sum_{i=1}^n \frac{F_{v,wp,i,Rd} \cdot \ell_{h,i}}{\ell_{h,max}} \quad (C.1)$$

dove:

$F_{v,wp,i,Rd}$ è la capacità portante di piastra di progetto del pannello con una lunghezza di $\ell_{h,i}$ in conformità all'equazione (C.2)

$\ell_{h,i}$ è la larghezza effettiva di taglio del pannello: distanza orizzontale tra le file degli elementi di fissaggio alle nervature esterne verticali del pannello

$\ell_{h,max}$ è la lunghezza effettiva massima dei pannelli

$$F_{v,wp,i,Rd} = \frac{F_{v,Rd}}{\ell_v \cdot \sqrt{\left(\frac{\ell_h}{n_v \cdot \ell_h^2 + \frac{a_v^2 \cdot (n_h^3 - n_h)}{3}} \right)^2 + \left(\frac{\ell_v}{n_h \cdot \ell_v^2 + \frac{a_v^2 \cdot (n_v^3 - n_v)}{3} + \frac{a_{vi}^2 \cdot (n_{vi}^3 - n_{vi})}{6}} \right)^2}} \quad (C.2)$$

$F_{v,Rd}$ Capacità portante laterale di progetto di un singolo chiodo Lignoloc in caso di carico parallelamente alla fibratura;

ℓ_v Profondità effettiva del pannello: distanza verticale tra le file di elementi di fissaggio nelle nervature orizzontali di testa e base

ℓ_h Larghezza effettiva del pannello: distanza orizzontale tra le file di elementi di fissaggio nelle nervature esterne verticali

n_v Numero di elementi di fissaggio su una nervatura esterna verticale

n_h Numero di elementi di fissaggio su una nervatura orizzontale di testa o base

n_i Numero di elementi di fissaggio sulla nervatura verticale interna

a_v Spaziatura dell'elemento di fissaggio sulle nervature esterne di testa e base

a_{vi} Spaziatura dell'elemento di fissaggio sulla nervatura interna verticale.

Per i pannelli con fogli su ambedue i lati valgono le seguenti regole:

- se i fogli, gli elementi di fissaggio e l'assetto del fissaggio sono dello stesso tipo e dimensioni, la capacità portante di piastra della parete deve essere considerata come la somma delle capacità portanti dei singoli lati
- se vengono usati diversi tipi di fogli si deve prendere in considerazione il 50 % della capacità portante di piastra del lato più debole.